Wolfgang Neuckel und **Roger Alfred Stamm.** — Vergleich von Landschnecken-Zönosen montaner Buchenwälder und Halbtrocken-Rasen im Schweizer Jura.

Zoologisches Institut der Universität Basel.

In der ersten Hälfte dieses Jahrhunderts liessen Prof. F. Zschokke und Prof. E. Handschin in mehr als 30 Monographien einen Katalog wichtiger Gruppen der Wirbellosen aus der Umgebung von Basel zusammenstellen.

Seit jener Zeit haben sich die ökologischen Verhältnisse dieser Gegend stark gewandelt. Dies lässt es reizvoll erscheinen, den heutigen Zustand unserer Fauna mit den früheren Feststellungen zu vergleichen. Zudem erlauben die inzwischen entwickelten ökologischen Untersuchungsmethoden, eine Reihe von Fragen eingehender zu analysieren.

Im Rahmen des grossen Katalogs der Fauna von Basel und Umgebung hat Gottfried Bollinger (1909) die Schnecken bearbeitet. Wir haben uns vorgenommen, unser Nachfolgeprojekt mit dieser Gruppe zu beginnen, weil bei den Schnecken eine besonders starke und vielseitige Abhängigkeit von ihrer Umgebung, besonders von den strukturellen und mikroklimatischen Verhältnissen im Boden zu erwarten ist, die ihrerseits über den Einfluss auf die Pflanzendecke auch für Land- und Forstwirtschaft bedeutsam sind. Wir möchten in zwei Schritten vorgehen: (1) Genaue Beschreibung der Artenkombinationen (Zönosen) von Schnecken an genau definierten Standorten. (2) Kausale Analyse der gefundenen Verteilungen, beginnend mit besonders interessanten Fällen. Methodische Vorbilder sind uns dabei etwa die Arbeiten von Hans-Ulrich Thiele an Carabiden (Thiele 1968) und von Erwin Tretzel an Spinnen (1952, 1955).

Die folgenden Angaben möchten die ersten Ergebnisse einer vergleichenden Zönologie der Landschnecken der Umgebung von Basel vorstellen. Es handelt sich um Resultate bloss des ersten Schrittes unseres Programms; kausale Deutungen werden als blosse Fragen und Arbeitshypothesen erwähnt.

Arbeitsweise

Wir wählten als Untersuchungsgebiet den Blauen, einen Bergzug 10 km südlich von Basel, dessen Kamm annähernd von West nach Ost verläuft, so dass seine Hänge ausgesprochen in Nord- bzw. Südrichtung exponiert sind.

Auf jedem dieser Hänge suchten wir ein Wald- und ein Wiesenstück aus, wobei wir vor allem darauf achteten, pflanzensoziologisch klar definierte und einheitliche Stellen zu finden [1]. Die Definition des Standortes erfolgte also vorerst durch eine indirekte Methode, nicht durch direkte Messung der isolierten Umgebungseinflüsse (wie Gesteinsuntergrund, Bodentyp, Mikroklima). Die Pflanzengesellschaften dürfen jedoch als verlässliche Zeiger auf wohldefinierte, typische Komplexe von Umgebungsfaktoren gewertet werden (ELLENBERG 1963, 1968). Einige der für unser Gebiet wesentlichen Arbeiten sind BACH 1950, ZOLLER 1947, 1954, MOOR 1952, GIGON 1968.

Die vier Probeflächen, die relativ nahe beieinander auf einer Höhe von 620—750 m über Meer liegen, tragen die folgenden Pflanzengesellschaften:

Wiese am Nordhang: Colchico-Mesobrometum
Wiese am Südhang: Teucrio-Mesobrometum
Wald am Nordhang: Fagetum typicum
Wald am Südhang: Fagetum caricetosum

Aus den vier Probeflächen wurden jeweils 10 Probestücke von 25 × 25 cm Grundfläche und einer Tiefe von 10 cm entnommen. Die Bodenoberfläche und das auf ihr liegende Material wurden von Hand untersucht. Der Boden selbst wurde einen halben Tag in maximal einprozentigem H_2O_2 eingeweicht und darauf durch verschiedene Siebe geschwemmt, von denen das feinste eine Maschenweite von 0,8 mm besass. Nach dem Austrocknen des Bodens wurden dann die Schneckenschalen ebenfalls von Hand ausgelesen, wobei es praktisch nicht möglich war, zwischen lebenden Schnecken und leeren Schalen zu unterscheiden. Wir möchten versuchen, das Ausleseverfahren in Zukunft in dieser Hinsicht zu verbessern. Die folgende Fundliste enthält nur die mit den angegebenen Methoden gefundenen Schnecken. Einige Arten hätten grössere Probeflächen oder das Absuchen der höheren Vegetation verlangt. Beides wurde noch nicht systematisch durchgeführt. Solche Arten sind in unserer Liste zweifellos untervertreten.

DISKUSSION DER FUNDLISTE

Gegenüber den Wäldern, die beide ähnliche Individuen- und Artenzahlen aufweisen, ist die Südwiese viel reicher an Individuen, die Nordwiese fällt in Individuen- und Artenzahl etwas ab.

Darüber hinaus bestehen zwischen den Biotopen auch Unterschiede in der Artenzusammensetzung. Betrachten wir die Individuenzahl und Konstanz

---

[1] Für die freundliche Hilfe von Herrn Dr. Max Moor möchten wir auch an dieser Stelle herzlich danken.

des Auftretens in den Proben bestimmter Biotope, so heben sich mehrere Gruppen von Arten voneinander ab.

A. Für die beiden Waldstandorte kennzeichnende Arten: *Carychium* spec., *Discus rotundatus*, *Acanthinula aculeata*, *Helicodonta obvoluta*, *Acme* spec., *Euconulus fulvus*, und vielleicht noch *Aegopinella nitens*. Also 6—7 „Waldformen".

B. Für das Teucrio-Mesobrometum kennzeichnend: *Vallonia excentrica*, *Candidula unifasciata*, *Pupilla muscorum*, *Vallonia costata*, *Helicella itala*, *Truncatellina* spec., *Cecilioides acicula*, *Clausilia parvula*, im ganzen also 8 „Südwiesenformen".

C. Fast nur im Colchico-Mesobrometum gefunden: *Cochlicopa lubrica* und *Deroceras agreste*.

D. Nur in beiden untersuchten Mesobrometen gefunden: *Vertigo pygmaea* und *Cochlicopa lubricella* (letztere allerdings mit sehr starker Bevorzugung des Teucrio-Mesobrometum).

E. Arten, die in allen untersuchten Biotopen mit hoher Konstanz und in grosser Zahl vorkamen: *Aegopinella pura* und *Punctum pygmaeum*.

Zwischen den beiden Waldstandorten bestehen nur geringe Unterschiede in der Artenkombination und in der Stetigkeit des Auftretens der Arten. Einzige Ausnahme bildet *Vitrea crystallina*, die im Fagetum caricetosum stark zurücktritt. Die Wiesen unterscheiden sich von den Wäldern und auch voneinander deutlich.

Zur Begründung der vorgefundenen Unterschiede können wir zuerst auf einige Tatbestände hinweisen, die mit Sicherheit eine Rolle spielen. Dazu gehören die mikroklimatischen Unterschiede, die Wälder und Wiesen, Südhang und Nordhang voneinander sondern. Dass der Unterschied zwischen den beiden Expositionen sich auf den Wiesen stärker bemerkbar machen muss als in den Wäldern, ist selbstverständlich. Die mikroklimatischen Faktoren stehen in Verbindung zur Bodenstruktur, die sie auch beeinflussen. Der Nordhang trägt Braunerden, der Südhang einen Humuscarbonatboden (skelettreiche Rendzina). Das Colchico-Mesobrometum steht auf einem besonderes tonreichen, kompakten Boden, dem grössere Hohlräume fehlen (s. auch BITTERLI 1945); das ist der Grund für den Abfall der Artenzahl und vor allem für den geringen Anteil von Schnecken, die im Boden gefunden wurden, gegenüber denen, die in der Bodenauflage angetroffen wurden (im Boden unter dem Colchico-Mesobrometum nur 25% der Funde, gegenüber 73-85% in den anderen Biotopen).

Die Unterschiede sind nun aber keineswegs allein durch solche offensichtlichen Verschiedenheiten der Aussenbedingungen zu erklären. Es bleibt als

Liste der gefundenen Schnecken (Zahlen bedeuten: Individuenzahl/Konstanz [1]

	Verbreitungstyp	NORDHANG		SÜDHANG	
		Colchico-Mesobrometum	Fagetum typicum	Fagetum caricetosum	Teucrio-Mesobrometum
Arionidae					
Arion alpicola	mitteleurop.	8/ 5	4/ 3	3/ 3	—
Arion intermedius	europäisch	3/ 3	—	—	—
Limacidae					
Deroceras agreste	nord- + mitt'europ.	9/ 6	1/ 1	—	—
Vitrinidae					
Vitrina pellucida	holarktisch	3/ 3	—	—	1/ 1
Eucobresia diaphana	alpin-mitt'europ.	4/ 3	4/ 3	—	6/ 3
Euconulidae					
Euconulus fulvus	holarktisch	—	22/ 7	23/ 8	—
Zonitidae					
Aegopinella (pura)	mitteleurop.	225/10	58/10	81/10	18/ 9
Aegopinella (nitens)	mitt.- + südeurop.	—	12/ 5	17/ 6	—
Vitrea crystallina	europäisch	—	98/10	4/ 2	—
Vitrea diaphana	alpin-südeurop.	—	50/ 9	33/ 9	—
Helicidae					
Helix pomatia	mitt.- + südosteurop.	—	—	3/ 3	5/ 5
Cepea (nemoralis?)		—	—	1/ 1	1/ 1
Isognomostoma isognomostoma	alp.-karpatisch	—	4/ 1	5/ 4	—
Arianta arbustorum	mitt.-nordeurop.	—	1/ 1	—	—
Helicodonta obvoluta	süd- + mitt'europ.	—	20/ 6	29/10	—
Trichia plebeja	alpin-mitt'europ.	7/ 3	1/ 1	8/ 6	14/ 6
Trichia villosa	NW-alpin	—	12/ 3	1/ 1	—
Monachoides incarnatus	mitteleurop.	—	5/ 3	7/ 6	—
Helicella itala	west- + mitt'europ.	—	—	—	106/ 9
Candidula unifasciata	west- + mitt'europ.	—	—	—	347/10
Endodontidae					
Discus rotundatus	west- + mitt'europ.	—	86/ 9	151/10	1/ 1
Punctum pygmaeum	paläarktifch	169/10	57/10	59/10	76/10

Ferussaciidae					
Cecilioides acicula	medit.-westeurop.	—	—	—	36/ 7
Clausiliidae					
Clausilia parvula	mitteleurop.	—	—	—	26/ 6
Cochlodina (fimbr./lam.)		—	4/ 2	22/ 7	—
Enidae					
Ena montana	mitteleurop.	—	1/ 1	1/ 1	—
Valloniidae					
Vallonia costata	holarktisch	—	1/ 1	—	155/ 9
Vallonia excentrica	holarktisch	1/ 1	—	—	1289/10
Acanthinula aculeata	europ. (ohne Norden)	1/ 1	14/ 9	20/10	—
Vertiginidae					
Vertigo pygmaea	europäisch	14/ 5	—	—	513/10
Truncatellina (cylindr.?)	europ.	—	—	—	63/ 8
Pupillidae					
Pupilla muscorum	holarktisch	—	—	—	221/ 9
Orculidae					
Orcula dolium	alp.-karpat.	—	1/ 1	5/ 4	1/ 1
Chondrinidae					
Abida secale	westeurop.-alpin	—	—	1/ 1	1/ 1
Cochlicopidae					
Cochlicopa lubrica	holarktisch	52/ 9	—	—	4/ 1
Cochlicopa lubricella		6/ 3	—	—	489/10
Basommatophora/Ellobiidae					
Carychium spec.		—	373/10	190/10	3/ 2
Prosobranchia/Aciculidae = Acmidae					
Acme spec.		—	33/ 6	85/ 9	—
Prosobranchia/Cochlostomidae					
Cochlostoma septemspirale	medit.-südalpin	—	16/ 3	111/ 9	36/ 7
Gesamtzahl an Individuen	5652	502	878	860	3412
davon in der Auflage		75%	21%	27%	15%
im Boden		25%	79%	73%	85%
Gesamtzahl an Arten	39-40	13	24	23	23

[1] Konstanz oder Stetigkeit: Anzahl der Proben, in denen die betreffende Art sich vorfand. Mögliches Maximum in jedem Fall: 10

nächste Aufgabe eine detaillierte kausale Analyse für die Verteilung jeder einzelnen Art. Wir werden unsere Analyse mit besonders deutlichen Beispielen beginnen. Eine Möglichkeit besteht darin, nahe verwandte Arten zu untersuchen, die sich in ihrem Vorkommen deutlich unterscheiden. Dazu gehören etwa die Paare:

Cochlicopa lubrica:	Akzent des Vorkommens: Colchico-Mesobrometum
Cochlicopa lubricella:	Akzent des Vorkommens: Teucrio-Mesobrometum
Vitrea diaphana:	in beiden Waldbiotopen gleich häufig
Vitrea crystallina:	im Fagetum caricetosum stark zurücktretend
Punctum pygmaeum:	in allen Biotopen sehr häufig und konstant
Discus rotundatus:	nur in den beiden Wäldern häufig und konstant
Aegopinella pura:	überall häufig und konstant
Aegopinella nitens:	nur in den Wäldern, und nicht sehr häufig
Clausilia parvula:	nur Südwiese
Cochlodina spec.:	nur im Wald

Mögliche Gründe für die Differenzen könnten sein:

1. Unterschiedliche Ansprüche und Faktorenpräferenzen auf Grund unterschiedlicher Vorgeschichte. Dies kann sich im Körperbau ausdrücken. Dies kann auch von tiergeographischen Überlegungen her analysiert werden, obwohl ein erster Blick auf die Verbreitung (in der Fundliste erwähnt) keine allzu trivialen Ergebnisse verspricht.
2. Aktuelle Konkurrenz, wie sie als wirksamer Verbreitungsfaktor und Einnischungsfaktor heute für viele Wirbeltiergruppen nachgewiesen und von TRETZEL für Spinnen wahrscheinlich gemacht wurde.

Für diese Prüfungen müssen wir den gesamten Lebensrhythmus der Schnekken erforschen, Präferenzversuche machen und zwischen den verwandten Arten Interaktionen künstlich herbeiführen. Bis heute sind die Kenntnisse der Biologie der Landschnecken äusserst begrenzt.

ZUSAMMENFASSUNG

Auf dem Blauen, einer 10 km südlich von Basel gelegenen, von West nach Ost orientierten Kette des Jura, wurden je eine Wiese und ein Wald auf dem Nordhang und dem Südhang nach bodenlebenden Schnecken durchsucht. Die Funde in den vier Biotopen Colchico-Mesobrometum, Teucrio-Mesobrometum, Fagetum typicum und Fagetum caricetosum werden in einer Fundliste mitgeteilt. Die Unterschiede im Vorkommen der einzelnen Arten werden diskutiert und Fragen für eine geplante kausale Analyse gestellt.

Résumé

Au « Blauen », une colline du Jura située à 10 km au sud de Bâle, des gastéropodes terricoles ont été récoltés dans un pré et une forêt de chacun des versants nord et sud. Les trouvailles dans les quatre biotopes Colchico-Mesobrometum, Teucrio-Mesobrometum, Fagetum typicum et Fagetum caricetosum ont été rassemblées dans une liste. Les différences de distribution des espèces sont décrites et des problèmes pour une analyse causale sont envisagés.

Summary

A study of the gastropodan fauna of the region of Basle (Switzerland) is begun with the Blauen, a mountain range 10 km south of this city. Samples were taken in exactly defined places on the northern and southern slopes of the mountain in grassland and in a forest. The gastropods found in the four habitats Colchico-Mesobrometum, Teucrio-Mesobrometum, Fagetum typicum and Fagetum caricetosum are listed. The differences found in the distribution of the species are mentioned and questions for a forthcoming causal analysis are formulated.

ZITIERTE LITERATUR

Bach, R. 1950. Die Standorte jurassischer Buchenwaldgesellschaften mit besonderer Berücksichtigung der Böden (Humuskarbonatböden und Rendzina). *Ber. Schweiz. Botan. Ges.* 60: 51-152

Bitterli, P. 1945. Geologie der Blauen–und Landskronkette südlich von Basel. *Beitr. Geolog. Karte d. Schweiz* NF, 81. Lief., 73 S.

Bollinger, G. 1909. Zur Gastropodenfauna von Basel und Umgebung. *Basel* (Dissertation Basel), 215 S.

Ellenberg, H. 1963. Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. *Stuttgart.*

Ellenberg, H. 1968. Wege der Geobotanik zum Verständnis der Pflanzendecke. *Naturwiss.* 55: 462-470

Gigon, A. 1968. Stickstoff–und Wasserversorgung von Trespen–Halbtrockenrasen (Mesobromion) im Jura bei Basel. *Ber. geobotan. Forsch'inst. Rübel für 1967*, H. 38: 28-85

Moor, M. 1952. Die Fagion-Gesellschaften im Schweizer Jura. *Beitr. geobotan. Landesaufn.d.Schweiz* H.31, 201 S.

Moor, M. 1962. Einführung in die Vegetationskunde der Umgebung Basels. *Basel.*

Thiele, H.-U. 1968. Was bindet Laufkäfer an ihre Lebensräume? *Naturwiss. Rundschau* 21: 57-65

Tretzel, E. 1952. Zur Ökologie der Spinnen (Araneae). Autökologie der Arten im Raum von Erlangen. *Sitz.-ber. physik.-med. Soc. zu Erlangen* 75:36-131

TRETZEL, E. 1955. Intragenerische Isolation und interspezifische Konkurrenz bei Spinnen. *Z. Morph. Ökol. Tiere* 44: 43-162

ZOLLER, H. 1947. Studien an *Bromus erectus*-Trockenrasengesellschaften in der Nordwestschweiz, speziell im Blauengebiet. *Ber. geobotan. Forsch'inst. Rübel*, Jahr 1946: 51-81

ZOLLER, H. 1954. Die Typen der *Bromus erectus*-Wiesen des Schweizer Juras. *Beitr. geobot. Landesaufn.d.Schweiz*, H.33, 309 S.

KARTOGRAPHISCHE KOORDINATEN DER PROBEFLÄCHEN: 7° 31-32' E; 47° 27,5' N

Landeskarte der Schweiz, Massstab 1: 25 000, Blatt 1067

Colchico-Mesobrometum	256,92/605,88	760 m ü.M.
(diese Fläche ist nur 30 × 50 m gross; übrige Wiese ist eine Fettwiese)		
Fagetum typicum	256,80/606,70	760 m ü.M.
Fagetum caricetosum	256,55/606,75	720 m ü.M.
Teucrio-Mesobrometum	256,40/607,00	615 m ü.M.

Roger Alfred Stamm. — Ein Codon für „Bitte!" im Verständigungssystem der Lachmöwe (*Larus ridibundus* Linnaeus; Aves, Laridae).

Zoologisches Institut der Universität Basel

Manche Bewegungen und Laute im Ausdrucksverhalten der Möwen können in ganz verschiedenen Situationen auftreten. Der Forscher, der die Bedeutung eines Ausdruckselementes zu erfassen sucht, sieht sich in der heiklen Aufgabe eines Übersetzers, der für das Wort einer Fremdsprache in seiner eigenen Sprache ein Äquivalent finden sollte, das es möglicherweise gar nicht gibt. Das zu entziffernde Kommunikationssystem ist ihm zudem ganz fremd, und keinerlei Wörterbücher helfen ihm bei seiner Arbeit.

Ich möchte versuchen, die bei Möwen allgemein verbreitete Verhaltensweise „Schnabelwippen-mit-Laut" (TINBERGEN 1953, MOYNIHAN 1955: Head tossing) neu zu deuten [1].

Schnabelwippen

Lachmöwe: Körper und Kopf in der Normalhaltung, unter Umständen der Kopf angezogen; der zum Rufen geöffnete Schnabel wird rasch und kurz aufwärts geneigt,

[1] Alle Angaben über die Lachmöwe erfolgen auf Grund eigener Beobachtungen im Freiland. Die Daten über die anderen Arten wurden der angegebenen Literatur entnommen.